

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

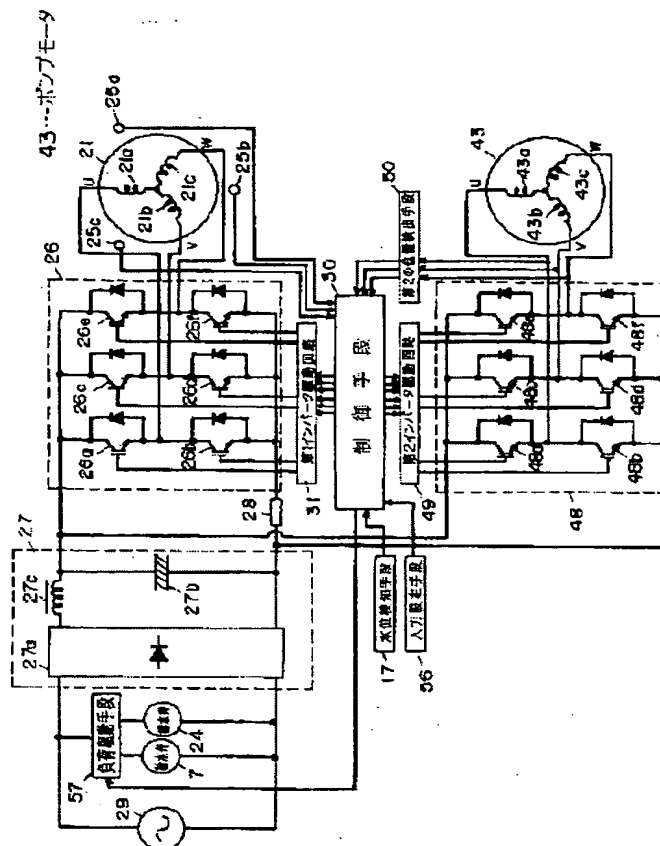
PUBLICATION NUMBER : 2001276485  
PUBLICATION DATE : 09-10-01  
APPLICATION DATE : 29-03-00  
APPLICATION NUMBER : 2000090359

APPLICANT : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD;

INVENTOR : INOUE YUTAKA;

INT.CL. : D06F 39/08 D06F 33/02 F04D 9/02  
H02P 6/16 H02P 7/63

TITLE : WASHING MACHINE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To surely feed wash water into the washing tub of a washing machine having a self-priming water suction pump by means of priming, by avoiding fluctuation of the rotating speed of a pump motor caused by fluctuation of an AC power supply and variations in the characteristic of the pump motor, and thus holding water-feeding performance constant regardless of the frequency of the AC power supply and fluctuation of the voltage of the AC power supply.

SOLUTION: The rotating speed of the pump motor 43 driving the self-priming water suction pump is detected by a rotating speed detecting means and is controlled by a control means 30 according to signals outputted from the rotating speed detecting means.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

**This Page Blank (uspto)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-276485

(P2001-276485A)

(43) 公開日 平成13年10月9日 (2001.10.9)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

ターミナル\* (参考)

D 0 6 F 39/08

3 2 1

D 0 6 F 39/08

3 2 1

3 B 1 5 5

33/02

33/02

T

5 H 5 6 0

F 0 4 D 9/02

F 0 4 D 9/02

B

5 H 5 7 6

H 0 2 P 6/16

H 0 2 P 7/63

3 0 3 V

7/63

3 0 3

6/02

3 4 1 N

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願2000-90359(P2000-90359)

(71) 出願人 000003821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(22) 出願日

平成12年3月29日 (2000.3.29)

(72) 発明者 萩原 久

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 木内 光幸

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

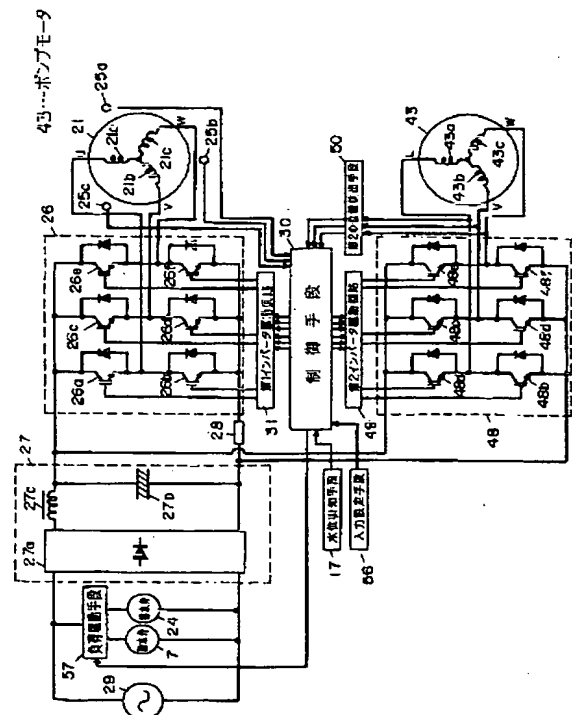
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 洗濯機

(57) 【要約】

【課題】 呼び水により自吸水可能な吸水ポンプを備えた洗濯機において、交流電源の変動、ポンプモータの特性のばらつきなどによるポンプモータの回転速度の変動をなくし、交流電源の周波数や、交流電源の電圧変動に関係なく給水性能を一定にし、確実に洗濯水を洗濯槽内に給水できるようにする。

【解決手段】 自吸水可能な吸水ポンプを駆動するポンプモータ43の回転速度を回転速度検出手段により検出し、回転速度検出手段の出力信号に基づき、制御手段30によりポンプモータ43の回転速度を制御する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 自吸水可能な吸水ポンプを駆動するポンプモータと、前記ポンプモータの回転速度を検出する回転速度検出手段と、前記回転速度検出手段の出力信号に基づき、前記ポンプモータの回転速度を制御する制御手段を備えた洗濯機。

【請求項2】 ポンプモータに電力を供給するスイッチング素子からなるインバータを備え、制御手段は、回転速度検出手段の出力信号に基づき、前記スイッチング素子の導通比を制御することにより、前記ポンプモータの回転速度を制御するようにした請求項1記載の洗濯機。

【請求項3】 ポンプモータは、直流ブラシレスモータで構成した請求項1または2記載の洗濯機。

【請求項4】 回転速度検出手段は、ポンプモータの逆起電力より回転子位置を検出し、回転子の位置の変化速度によりポンプモータの回転速度を検出するようにした請求項1～3のいずれか1項に記載の洗濯機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、呼び水により自吸水可能な吸水ポンプを備えた洗濯機に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年、家庭用の洗濯機は、ポンプを内蔵し、給水弁より呼び水をポンプ内に注水してからポンプを駆動する、いわゆる自吸水ポンプで風呂水を洗濯機内に給水するポンプ内蔵洗濯機が提案されている。

【0003】従来、この種の洗濯機は、特開平8-66588号公報に示すように構成していた。すなわち、吸水ポンプを駆動するポンプモータを交流モータで構成し、交流電圧をポンプモータに加える構成としていた。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、このような従来の構成では、ポンプモータを交流モータで構成しているので、回転数が交流電源の周波数や、交流電源の電圧に依存する問題があり、50Hz地域で使用される場合には、回転数が上昇せず、給水能力が低下する問題や、交流電源の電圧が変動して、回転数にばらつきが生じ、給水性能が安定しないという問題があった。

【0005】本発明は上記従来課題を解決するもので、交流電源の変動、ポンプモータの特性のばらつきなどによるポンプモータの回転速度の変動をなくし、交流電源の周波数や、交流電源の電圧変動に関係なく給水性能を一定にし、確実に洗濯水を洗濯槽内に給水できるようにすることを目的としている。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は上記目的を達成するために、自吸水可能な吸水ポンプを駆動するポンプモータの回転速度を回転速度検出手段により検出し、回転速度検出手段の出力信号に基づき、制御手段によりポ

ンプモータの回転速度を制御するものである。

【0007】これにより、交流電源の変動、ポンプモータの特性のばらつきなどによるポンプモータの回転速度の変動をなくすことができ、交流電源の周波数や、交流電源の電圧変動に関係なく給水性能を一定にすることができ、確実に洗濯水を洗濯槽内に給水することができる。

## 【0008】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、自吸水可能な吸水ポンプを駆動するポンプモータと、前記ポンプモータの回転速度を検出する回転速度検出手段と、前記回転速度検出手段の出力信号に基づき、前記ポンプモータの回転速度を制御する制御手段を備えたものであり、交流電源の変動、ポンプモータの特性のばらつきなどによるポンプモータの回転速度の変動をなくすことができ、交流電源の周波数や、交流電源の電圧変動に関係なく給水性能を一定にすることができ、確実に洗濯水を洗濯槽内に給水することができる。

【0009】請求項2に記載の発明は、上記請求項1に記載の発明において、ポンプモータに電力を供給するスイッチング素子からなるインバータを備え、制御手段は、回転速度検出手段の出力信号に基づき、前記スイッチング素子の導通比を制御することにより、前記ポンプモータの回転速度を制御するようにしたものであり、交流電源の変動、ポンプモータの特性のばらつきなどによるポンプモータの回転速度の変動をなくすことができ、交流電源の周波数や、交流電源の電圧変動に関係なく給水性能を一定にすることができ、確実に洗濯水を洗濯槽内に給水できるとともに、ポンプモータの静騒音化、低消費電力化を実現できる。

【0010】請求項3に記載の発明は、上記請求項1または2に記載の発明において、ポンプモータは、直流ブラシレスモータで構成したものであり、ポンプモータの長寿命化をはかることができる。

【0011】請求項4に記載の発明は、上記請求項1～3に記載の発明において、回転速度検出手段は、ポンプモータの逆起電力より回転子位置を検出し、回転子の位置の変化速度によりポンプモータの回転速度を検出するようにしたものであり、回転子の検出用のセンサを削減できるため、より小型化、低価格化を実現することができる。

## 【0012】

【実施例】以下、本発明の一実施例について、図面を参照しながら説明する。

【0013】図2に示すように、吸水ポンプ1は、洗濯機外枠2に取り付け、先端に吸水ポンプフィルター3を設けた吸水ホース4を吸水口5に連結し、吸水フィルター3を風呂の浴槽6内に入れている。給水弁7は、水道水を給水するもので、注水口8を通して水受け槽9内に配設した洗濯兼脱水槽10に給水するとともに、風呂水

使用の場合は、洗濯兼脱水槽10内に注水すると同時に注水口8に設けた呼び水吐出口11から、呼び水口12に連結した呼び水パイプ13を通り、吸水ポンプ1のポンプケース内へ満水の状態に供給するようにしている。

【0014】吸水ポンプ1により吸水された水は吐出口14より吐出し、吐出パイプ15を通して注水ガイド16に連結し、注水ガイド16に沿って洗濯兼脱水槽10内に注水するよう構成している。水位検知手段17は、洗濯兼脱水槽10内の水位を検知するもので、エアース18により水受槽9のエアートラップ19と連結され、水位の圧力が伝達されるようになっている。(エアースの途中のつなぎは省略している)。

【0015】洗濯兼脱水槽10の底面には回転翼20を回転自在に配設し、回転翼20と洗濯兼脱水槽10をモータ21の回転により、ベルト22を介して減速機23により駆動し、洗濯、脱水を行うように構成している。排水弁24は、洗濯兼脱水槽10内の洗浄水を排水するものである。

【0016】モータ21は直流ブラシレスモータで構成し、図1に示すように、回転子(ロータ)を構成する永久磁石と固定子との相対位置を第1の位置検出手段25a、25b、25cにより検出する。通常、第1の位置検出手段25a、25b、25cはホールICにより構成している。第1のインバータ回路26と整流回路27の負電圧端子間に電流検出手段28を接続している。

【0017】第1のインバータ回路26は、本実施例では、IGBTと逆導通ダイオードの並列回路からなる第1のスイッチング素子26a、26b、26c、26d、26e、26fで構成している。第1のインバータ回路26の出力端子にはモータ21を接続し、回転翼20あるいは洗濯兼脱水槽10を回転駆動する。

【0018】整流回路27は、全波整流ダイオード7a、チョークコイル27b、平滑用コンデンサ27cで構成し、商用電源29を直流電源に変換している。

【0019】モータ21は、第1の位置検出手段25a、25b、25cにより、ロータ位置を検出し、制御手段30により、第1のインバータ駆動回路31を介して、第1のスイッチング素子26a～26fをオン・オフ制御することにより回転駆動する(詳細な制御方法は省略する)。また、このとき、回転翼20、洗濯兼脱水槽10を一定回転速度になるように、回転速度制御するが、このときの制御方法は以下に示す方法で行う。

【0020】制御手段30は、図3に示すように構成しており、第1の位置検出手段25a、25b、25cからの出力信号を、第1の回転速度検出手段32に入力し、この信号の周期より、モータ21の現在回転速度(周期)Tm1を検出する。そして、第1の回転速度設定手段33により、洗濯シーケンスに応じた、回転翼20、洗濯兼脱水槽10の設定回転速度(周期)Tmsを設定する。

【0021】例えば、洗い運転時の回転翼20の回転速度を120r/min、脱水時の洗濯兼脱水槽10の回転速度を800r/minなどである。第1の回転速度比較手段34により、現在回転速度(周期)Tm1と設定回転速度(周期)Tmsを比較し、偏差: Tme (= Tms - Tm1)を算出する。また、第1の回転速度変化量検出手段35により、速度変化ΔTmを算出し、第1の導通比制御手段36により、TmeとΔTmより、操作する導通比ΔPmaを算出する。

【0022】この算出方法としては、ファジィ演算等の方法があるが、ここでは詳細は省略するが、モータ21の回転速度が設定回転速度に収束するような、ファジィルールにする。操作する導通比ΔPmaより、新しい導通比Pmaを設定し、この導通比により、第1のスイッチング素子26a～26fを制御することにより、モータ21の回転速度を設定回転速度Tmsになるよう制御する。

【0023】吸水ポンプ1は、図4および図5に示すように構成している。ポンプケース37は、呼び水を貯水可能で、ランナーケーシング38を設けて渦室39を形成し、その吐出部40を気水分離室41に連通させている。渦室39の内部にランナー42を回転自在に設け、ポンプモータ43によりランナー42を駆動する。ポンプモータ43は、3相直流ブラシレスモータで構成している。

【0024】吸水口5は、吸水ホース4を連結し風呂水を吸水するもので、逆止弁44と整流ガイド45を介して渦室39に連通している。整流ガイド45は、円筒状の整流筒部46を有し、整流筒部46の端部外周とランナーケーシング38との間にリング状の貫通口47を設けている。吐出口14は、気水分離室41に連通し、呼び水行程で気水分離した空気を排出するとともに、揚水行程で吸水口5から渦室39に吸入された水を吐出する。呼び水口12は、ポンプケース37内に呼び水を供給するものである。

【0025】ポンプモータ43は、図1に示すように、3相巻線43a、43b、43cを有する固定子(ステータ)と、リング上の2極の永久磁石を配設している回転子(ロータ)とで構成し、固定子は3相巻線を構成する巻線43a、43b、43cを、図示していないが、スロットを設けた鉄心に巻き付けて構成している。

【0026】第2のインバータ回路48は、本実施例では、IGBTと逆導通ダイオードの並列回路からなる第2のスイッチング素子48a、48b、48c、48d、48e、48fで構成している。第2のインバータ回路48の出力端子にはポンプモータ43の3相巻線の3つの端子、U端子、V端子、W端子に接続し、第2のスイッチング素子48a～48fのオン・オフの組み合わせにより、U端子、V端子、W端子を正電圧、零電圧、解放の3状態にする。

【0027】第2のスイッチング素子48a～48fの

オン・オフは、第2のインバータ駆動回路49を介して、制御手段30と、第2の位置検出手段50からの出力信号により制御されている。

【0028】第2の位置検出手段50はポンプモータ43のロータの位置を検出するもので、ポンプモータ43の端子に発生する逆起電力より検出する。仮想中性点（直流電源電圧の $1/2$ ）からのゼロクロス点を検知して、位相を90度ずらすことにより、第1の位置検出手段25（モータ21内のロータ位置検出）が検出する信号と同等の位置信号波形を得ることができる（詳細な回路構成は、省略する）。第2の位置検出手段50は、第1の位置検出手段25と同様に、3つの出力信号があり、それぞれ50a、50b、50c（第1の位置検出手段25a、25b、52cと同様である）である。

【0029】図6は、第2の位置検出手段50の入力信号と出力信号の関係を示すタイミングチャートで、ポンプモータ43の端子電圧（Vu、Vv、Vw）と第2の位置検出手段50の出力信号波形の関係を示している。出力信号波形の、Tp1の間が、ポンプモータ43が半回転する間に発生する信号であり、この間の時間より、ポンプモータ43の回転速度を検出することができる。また、このとき、図6に示すように、出力信号波形に基づき、第2のスイッチング素子48a～48fをオン・オフ制御することにより、ポンプモータ43を回転駆動することができる。

【0030】上記方法で、ロータの位置を検出し、ポンプモータ43を駆動することを、一般的に直流ブラシレスモータのセンサレス駆動といい、図7に示すような、制御チャートで、回転駆動させるのが一般的な制御方法である。

【0031】まず、ポンプモータ43内に、ロータ（回転子）の位置を固定するために、図8に示すような、第2のスイッチング素子48a～48fのオン・オフパターンを出力する。これにより、ある一定磁界が発生し、ロータの位置が固定される。このことを、回転子の位置決め制御といい、ロータの位置が固定されたことにより、以降同期駆動制御が行い易くなる。

【0032】つぎに、第2のスイッチング素子48a～48fを、ロータの位置決め用に出力したパターンから、図8に示す順番に順次切り換える同期駆動制御を行う。同期駆動制御とは、第2のスイッチング素子48a～48fを順次切り換えことにより、回転磁界も順次切り換え、この磁界の変化によって、強制的にロータ（回転子）を回転させる制御である。

【0033】この同期駆動制御を行う理由として、第2の位置検出手段50は、低速回転領域では、回転子の位置を正確に検知できないため（詳細は省略）、ある一定回転速度（2000r/min）までは、第2の位置検出手段50の出力信号に頼らず、強制的に回転駆動させなければならないためである。

【0034】同期駆動制御時の第2のスイッチング素子48a～48fの切換速度と、このときの導通比は、相関図の一例を図9に示す。強制的に磁界を切り換えるので、急速に磁界を切り換えると、回転子が変化する磁界に追従しなくなり、回転が停止してしまうという問題が発生する。そこで、図9に示すように、徐々に回転数を上昇させて必要がある。

【0035】同期駆動制御区間で、ポンプモータ43の回転速度を2000r/minまで、強制的に上昇させた後、センサ駆動制御へ移行する。ポンプモータ43の回転速度が2000r/min程度まで達すれば、第2の位置検出手段50からの出力信号と、回転子の位置関係がほぼ同等になるため、第2の位置検出手段50からの出力信号を基に制御を行うセンサ駆動制御を行えるからである。

【0036】センサ駆動制御区間では、第2の位置検出手段50からの出力信号に基づき、ポンプモータ43を回転制御する。第2の位置検出手段50からの出力信号を第2の回転速度検出手段51に入力し、この信号の周期より、ポンプモータ43の現在回転速度（周期）Tp1を検出する。そして、第2の回転数設定手段52により、ポンプモータ43の吸水性能を満足する設定回転速度（8000r/min）Tpsを設定する。

【0037】ポンプモータ43を回転速度8000r/min程度で回転することにより、吸水流量が約15L/minとなり、水道栓による給水流量と同程度になり得る。第2の回転速度比較手段53により、現在回転速度（周期）Tp1と設定回転速度（周期）Tpsを比較し、偏差：Tpe（=Tps-Tp1）を算出する。また、第2に回転速度変化量検出手段54では、速度変化 $\Delta Tp$ を算出する。そして、第2の導通比制御手段55により、Tpeと $\Delta Tp$ より、操作する導通比 $\Delta Ppa$ を算出する。この算出方法としては、ファジィ演算等の方法等があり、ファジィ演算をした結果の操作テーブル表（操作導通比%）を（表1）に示す。

【0038】

【表1】

			偏差（現在回転速度－設定回転速度）									
			設定速度より低い					設定速度より高い				
			大	←	→	小		小	←	→	大	
回転速度 変化量	減速時	大 ↑ ↓ 小	+8	+7	+6	+5	+4	+4	+3	+2	+1	0
			+7	+6	+5	+4	+3	+3	+2	+1	0	-1
			+6	+5	+4	+3	+2	+2	+1	0	-1	-2
			+5	+4	+3	+2	+1	+1	0	-1	-2	-3
			+4	+3	+2	+1	0	0	-1	-2	-3	-4
	加速時	小 ↑ ↓ 大	+4	+3	+2	+1	0	0	-1	-2	-3	-4
			+3	+2	+1	0	-1	-1	-2	-3	-4	-5
			+2	+1	0	-1	-2	-2	-3	-4	-5	-6
			+1	0	-1	-2	-3	-3	-4	-5	-6	-7
			0	-1	-2	-3	-4	-4	-5	-6	-7	-8

【0039】この（表1）に示すように、設定回転速度と現在回転速度の偏差と回転速度の変化量で第2のスイッチング素子48a～48fの導通比を操作するので、ポンプモータ43を、設定回転数に素早く、そして安定的（外乱等の影響も吸収できる）に制御することができる。

【0040】例えば、ポンプモータ43の現在回転速度が設定回転速度より高く、変化量が増加しているときは、第2のスイッチング素子48a～48fへの導通比を小さくし、現在回転速度が設定回転速度より低く、変化量が減少しているときは、第2のスイッチング素子48a～48fへの導通比を増やす。また、現在回転速度が設定回転速度より高く、変化量が減少しているときや、現在回転速度が設定回転速度より低く、変化量が増加しているときは、偏差と変化量に応じて第2のスイッチング素子48a～48fへの導通比を操作する。

【0041】このようなファジィテーブルに基づいて、ポンプモータ43を制御することにより、ポンプモータ43を設定回転速度に、オーバーシュートを少なく、かつ、応答時間が短く制御することができる。また、ポンプモータ43をインバータ制御することにより、ポンプモータ43の駆動時に発生する音の低騒音化、また、駆動電力の省力化をはかることができる。

【0042】制御手段30は、モータ21、ポンプモータ43を制御する他に、入力設定手段56により設定された入力に応じて負荷駆動手段57を介して、給水弁7、排水弁24などの負荷を予め定められたシーケンスに沿って制御する。

【0043】上記構成において、図10を参照しながら、入力設定手段56により、洗濯水を風呂水から吸水すると設定した場合の動作について説明する。

【0044】ステップ60で、吸水ポンプ1の駆動を開始し、風呂水からの洗濯水の吸水を開始する。吸水ポン

プ1は前述のように駆動する。ステップ61で、まず、ポンプモータ43内の回転子の位置を固定する、回転子の位置決め制御を行い、ステップ62で、第2のスイッチング素子48a～48fを、図8に示すように、強制的に切り換えることにより、ポンプモータ43内の磁界を強制的に切り換えて、ポンプモータ43を回転させる、同期駆動制御を行う。

【0045】同期駆動制御で、ポンプモータ43の回転速度が2000r/minになるまで制御し、2000r/min以上の後、ステップ63に移行して、第2の位置検出手段50が検出する信号に基づき回転速度制御を行う、センサ駆動制御を開始する。センサ駆動制御区間は、ステップ64～ステップ69の間のことを指す。

【0046】ステップ64で、第2の位置検出手段50からの出力信号が入力されるのを待ち、入力されたのを検出すると（信号がローレベルからハイレベルに変化するのを検出した場合）、ステップ65に進む。ここでは、省略しているが、第2の位置検出手段50のいずれか一つの、信号の状態が変わったことを検知（図5参照）すると、第2のスイッチング素子48a～48fのオン・オフパターンを切り換えて、ポンプモータ43が回転駆動するよう制御しつづける。

【0047】ステップ65では、第2の位置検出手段50が検出した出力信号を、第2の回転速度検出手段51に入力し、この出力信号（パルス信号）の周期より、ポンプモータ43の回転速度（周期）：Tp1を検出する。つぎに、ステップ66で、第2の回転速度設定手段52により設定した回転速度（周期）：Tps（8000r/min）と、回転速度（周期）：Tp1との偏差Tpe（＝Tps－Tp1）を第2の回転速度比較手段53により、算出する。

【0048】ステップ67では、第2の回転速度変化量検出手段54により、前回位置検出信号が入力したとき

に検出した回転速度Tp1-1と、今回の回転速度Tp1とで、回転速度の変化量 $\Delta Tp1$ を算出する。そして、ステップ68では、偏差Tpeと変化量 $\Delta Tp1$ により、第2のスイッチング素子48a~48fの、現在の導通比に対して操作する操作量 $\Delta Pa$ を算出する。算出方法としては、前記したように、ファジィ演算等から求める方法が一般的である。

【0049】ステップ69では、ステップ68で算出した、第2のスイッチング素子48a~48fの導通比操作量 $\Delta Pa$ より、新しい導通比: Pa (=前回Pa+ $\Delta Pa$ )を求め、この導通比で、次回位置検出手段からの信号が入力するまでの間、第2のスイッチング素子48a~48fを制御する。この制御を、繰り返すことにより、ポンプモータ43を設定回転速度Tps (8000r/min)になるよう制御でき、かつ、負荷の変動、電圧の変動等の外乱が発生しても、設定回転数を維持することができる。

【0050】これにより、ポンプモータ43を一定状態で制御できるので、吸水性能を確保することができ、かつ、性能の変動も吸収できる。また、上記したように、直流ブラシレスモータで構成したポンプモータ43をインバータ制御することにより電力の効率化ができ、また、同期モータ等で駆動する時に対して、静音化をはかることができる。

【0051】この制御を、ステップ70において、所定時間が経過するか、また、水位検知手段17により、所定水位を検出するまで継続し、検出後は、吸水ポンプ1をオフして、次行程に移行する。

【0052】なお、本実施例では、吸水ポンプ1のポンプモータ43に直流ブラシレスモータを用い、ポンプモータ43内のロータの位置検出をポンプモータ43の逆起電力より求め、この位置検出信号より、ポンプモータ43の回転速度を求め、回転速度制御を行う実施例を記したが、ポンプモータ43の回転速度をホールセンサなどの回転センサにより求め、回転速度制御を行う場合でも、同等の効果がある。

【0053】また、ポンプモータ43にインダクションモータ等を用い、かつ、ポンプモータ43の回転速度の検出にエンコーダーなどの回転センサを用い、回転速度制御した場合にも同等の効果がある。

【0054】なお、本実施例では、吸水ポンプ1を洗濯機の外部（風呂水から）から洗濯機内に吸水するために用いた実施例を記したが、吸水ポンプ1を排水用のポンプとして、洗濯機内部から外部に排水するために用いた場合にも同等の効果がある。

【0055】

【発明の効果】以上のように本発明の請求項1に記載の発明によれば、自吸水可能な吸水ポンプを駆動するポンプモータと、前記ポンプモータの回転速度を検出する回

転速度検出手段と、前記回転速度検出手段の出力信号に基づき、前記ポンプモータの回転速度を制御する制御手段を備えたから、交流電源の変動、ポンプモータの特性のばらつきなどによるポンプモータの回転速度の変動をなくすことができ、交流電源の周波数や、交流電源の電圧変動に関係なく給水性能を一定にすることができ、確実に洗濯水を洗濯槽内に給水することができる。

【0056】また、請求項2に記載の発明によれば、ポンプモータに電力を供給するスイッチング素子からなるインバータを備え、制御手段は、回転速度検出手段の出力信号に基づき、前記スイッチング素子の導通比を制御することにより、前記ポンプモータの回転速度を制御するようにしたから、交流電源の変動、ポンプモータの特性のばらつきなどによるポンプモータの回転速度の変動をなくすことができ、交流電源の周波数や、交流電源の電圧変動に関係なく給水性能を一定にすることができ、確実に洗濯水を洗濯槽内に給水できるとともに、ポンプモータの静騒音化、低消費電力化を実現できる。

【0057】また、請求項3に記載の発明によれば、ポンプモータは、直流ブラシレスモータで構成したから、ポンプモータの長寿命化をはかることができる。

【0058】また、請求項4に記載の発明によれば、回転速度検出手段は、ポンプモータの逆起電力より回転子位置を検出し、回転子の位置の変化速度によりポンプモータの回転速度を検出するようにしたから、回転子の検出用のセンサを削減できるため、より小型化、低価格化を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の洗濯機のブロック回路図

【図2】同洗濯機の断面図

【図3】同洗濯機の要部ブロック回路図

【図4】同洗濯機の吸水ポンプの断面図

【図5】同洗濯機の吸水ポンプの一部切欠した側面図

【図6】同洗濯機の第2の位置検出手段の入力信号と出力信号の相関を示すタイムチャート

【図7】同洗濯機の吸水ポンプのセンサレス駆動時のタイムチャート

【図8】同洗濯機の吸水ポンプのロータ位置決め制御時のスイッチング素子出力パターン図

【図9】同洗濯機の吸水ポンプの同期駆動時、スイッチング素子の切換速度と導通比の相関を示すタイムチャート

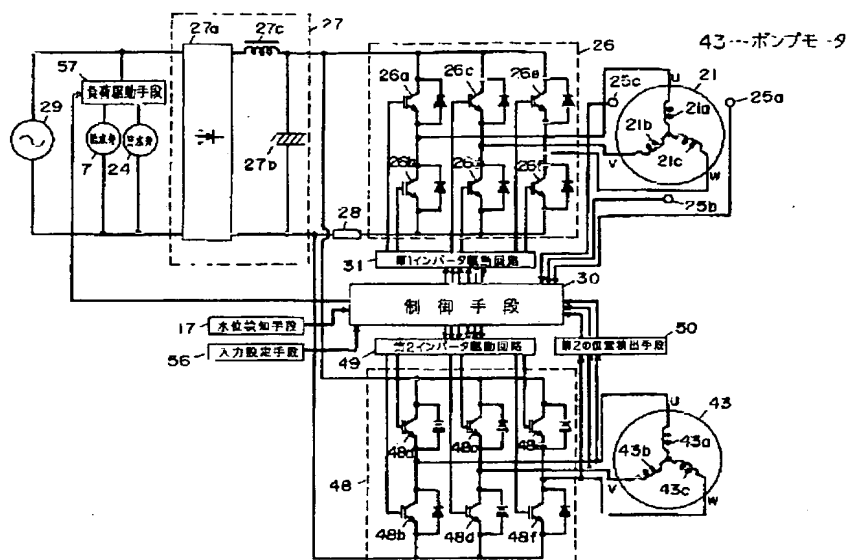
【図10】同洗濯機の要部動作フローチャート

【符号の説明】

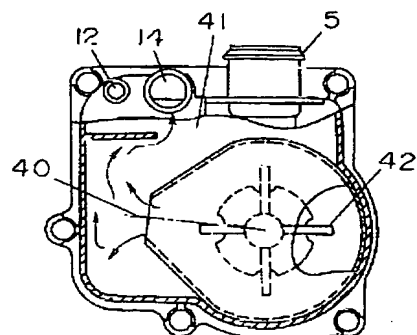
- 1 吸水ポンプ
- 30 制御手段
- 43 ポンプモータ
- 51 回転速度検出手段



【図1】

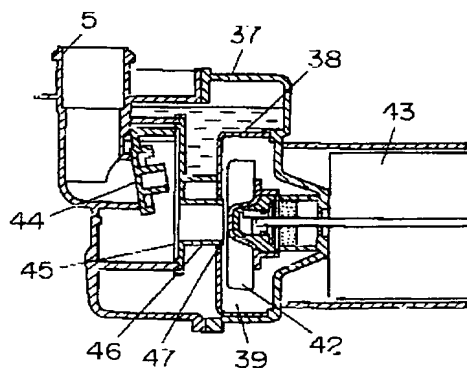
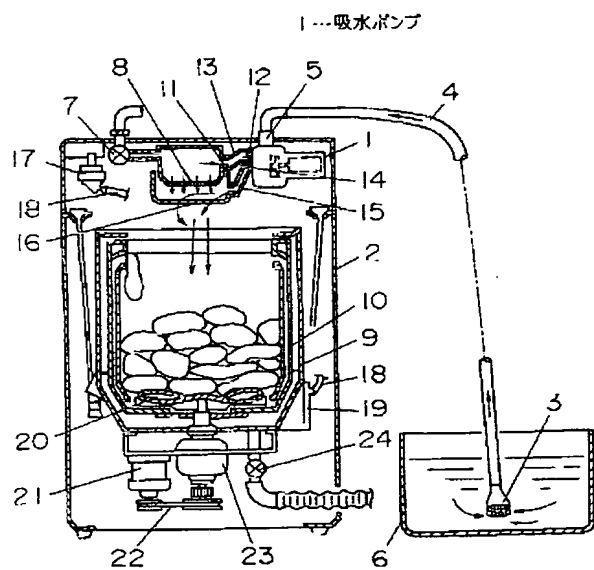


【図5】



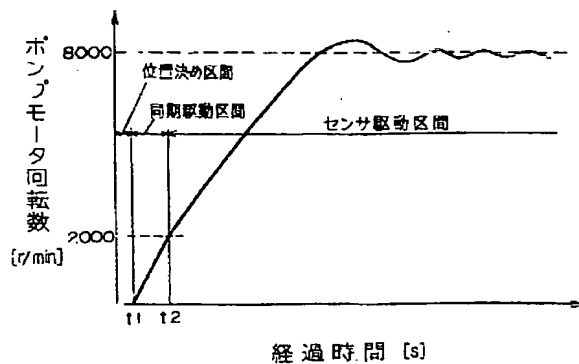
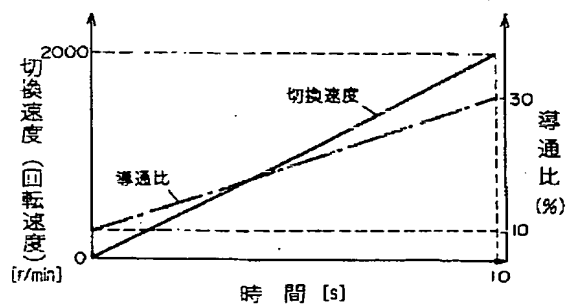
【図2】

【図4】

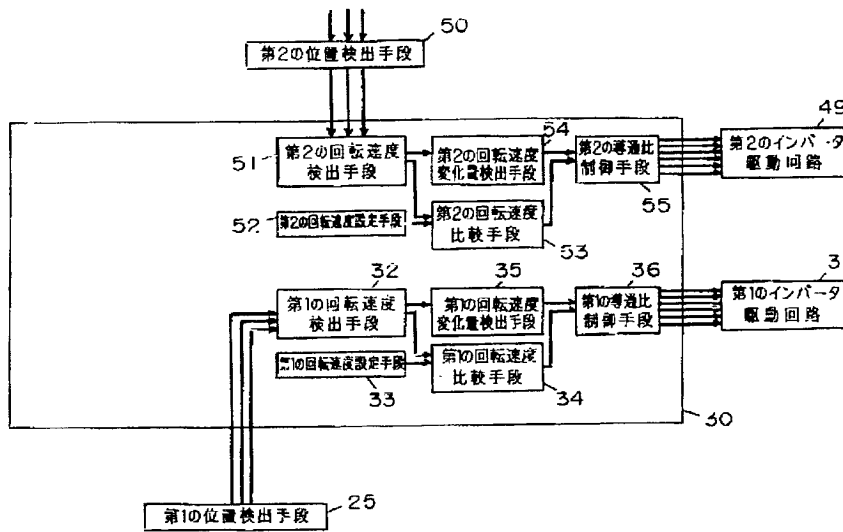


【図7】

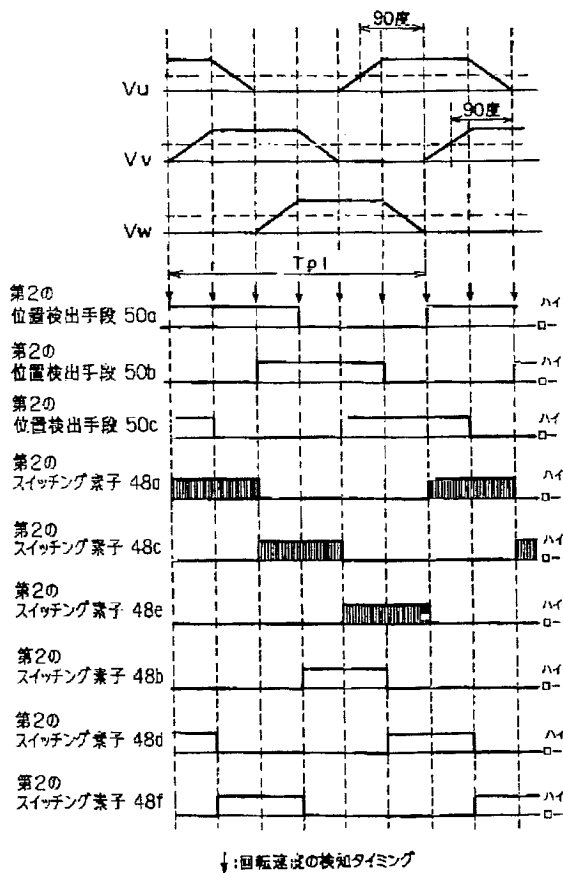
【図9】



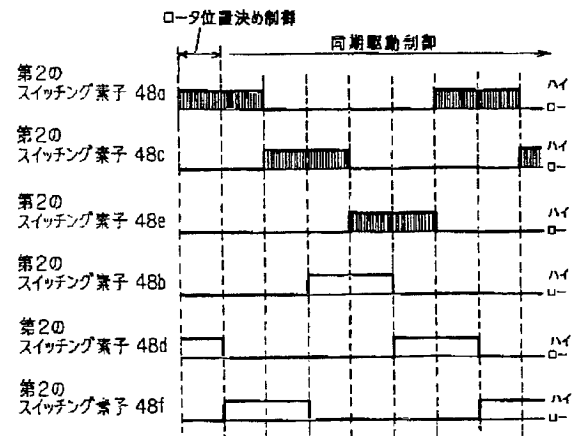
【図3】



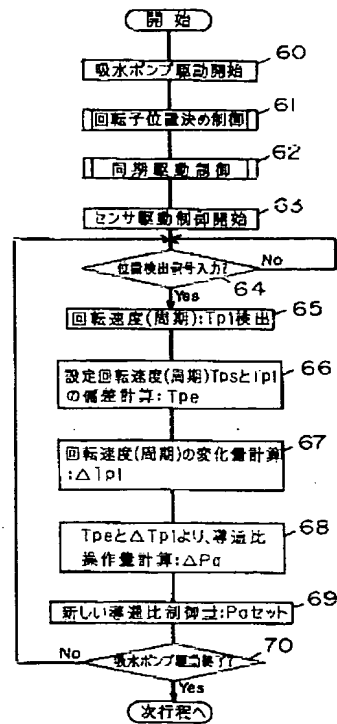
【図6】



【図8】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 井上 豊  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

Fターム(参考) 3B155 AA17 BA03 BB05 BB15 BB18  
CB42 HB06 HB10 HC05 KA33  
LA12 LB18 LC15 MA01 MA02  
MA06 MA07 MA09  
5H560 AA10 BB04 BB07 BB12 CC03  
DA02 DB02 DC12 EB02 EC02  
GG04 JJ12 SS07 UA06 XA04  
XA12  
5H576 AA12 BB03 BB04 BB06 DD02  
DD04 DD07 EE11 GG01 GG02  
HA04 HB02 HB05 JJ04 LL05  
LL07 LL10 LL16 LL25 LL41

**This Page Blank (uspto)**